

УДК 658.155: 636.085.55

UDC658.155: 636.085.55

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ  
ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО  
ПРОИЗВОДСТВА КОМБИКОРМОВ**

**EFFECTIVENESS OF INTRAECONOMIC  
COMBINED FOOD PRODUCTION**

Артемова Елена Игоревна  
д.э.н., профессор

Artemova Elena Igorevna  
Dr.Sci.Econ., professor

Кочиева Анна Казбековна  
научный сотрудник

Kochieva Anna Kazbekkovna  
researcher

Капусткин Андрей Викторович  
аспирант  
*Кубанский государственный аграрный  
университет, Краснодар, Россия*

Kapustkin Andrey Viktorovich  
postgraduate student  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

В статье обоснована экономическая целесообразность организации внутрихозяйственного производства комбикормов с использованием метода экструдирования, позволяющая сократить удельные издержки и повысить доходность производства животноводческой продукции

There was substantiated the economic reasonability of intraeconomic combined food production effectiveness with the use of extruding method allowing to decrease specific costs and to increase the production profitability of livestock produce

Ключевые слова: ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, КОМБИКОРМ, ЭКСТРУДИРОВАНИЕ, СВИНОВОДСТВО, ЧИСТЫЙ ДИСКОНТИРОВАННЫЙ ДОХОД, ОКУПАЕМОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ

Keywords: ECONOMIC EFFECTIVENESS, INNOVATION TECHNOLOGIES, COMBINED FEED, EXTRUDING, PIG BREEDING, NET DISCOUNT EARNINGS, INVESTMENT RECOUPMENT

Общемировые современные тенденции роста цен на корма неизбежно приведут к увеличению производственных затрат в отрасли животноводства. Поэтому разработка и внедрение инновационных технологий приготовления кормов в условиях хозяйств, позволяющих не только сокращать удельные издержки на кормовые рационы, но и повышать конверсию кормов, является актуальной проблемой.

В современных условиях ведения животноводства большое значение приобретает рациональное расходование зерна, направляемого на фуражные цели. Наиболее эффективно фуражное зерно используется в виде комбикормов, сбалансированных по протеину, аминокислотам и другим биологически активным веществам.

Комбикорм – это сложная однородная смесь кормовых средств (зерно, отруби, корма животного происхождения, минеральные добавки и

др.), сбалансированных между собой. Использование в рационах животных комбикормов, сбалансированных по питательным веществам, позволяет повысить продуктивность животных на 10-12%, а при обогащении их биологически активными веществами (аминокислоты, микроэлементы, антибиотики и т.д.) – на 25 – 30% и более.

На сегодняшний день в России содержание зерна в комбикормах составляет 80...90%, в США – 50%, Великобритании – 33%, Нидерландах – 17%, Бельгии – 15%. При этом уровень белкового сырья в комбикормах в РФ составляет всего 11%, в то время как в США – 15%, в Германии – 17% [2]. Это в значительной мере предопределяет уровень продуктивности животных и птицы. Прогрессивными технологическими процессами в комбикормовом производстве являются гранулирование и экструдирование комбикормов и их компонентов, обеспечивающие высокую сохранность кормов и повышенную продуктивность животных. Учитывая, что наиболее полно решению перечисленных задач соответствует экструдирование кормов – его применение и совершенствование является важной народно-хозяйственной задачей [3].

Рациональное использование выращиваемых кормовых культур и обеспечение полноценного рациона сельскохозяйственных животных возможно за счет использования устройства пресс-экструдера, позволяющего самостоятельно производить полноценные кормосмеси. Использование оборудования в производственных условиях позволяет за счет улучшенного качества кормового рациона повысить продуктивность животных и снизить себестоимость производимой продукции. Во всех странах с развитым и эффективным сельским хозяйством производство высокопитательных и легкоусвояемых зерновых кормов с помощью экструзионных технологий уже давно стало привычным делом. При такой уникальной обработке практически удваивается питательная ценность зерна.

Пресс-экструдеры могут отличаться друг от друга мощностью и производительностью. Кормовой пресс-экструдер, предназначенный для экструдирования пшеницы, ржи, ячменя, кукурузы, гороха, производительностью до 100 кг. кормосмеси в час, используется в личных подсобных хозяйствах, так как он имеет компактные размеры и мощность электродвигателя 11 кВт. Пресс-экструдеры производительностью от 100 до 350 кг/ч имеют мощность электродвигателя от 18 до 37 кВт. Масса такого устройства достигает 520 кг. Для использования в крупных животноводческих хозяйствах предназначены пресс-экструдеры производительностью 500-1250 кг/ч с мощностью электродвигателя 90 кВт [5].

Экструдирование – эффективный способ повышения питательной ценности зерновых и зернобобовых компонентов кормовой массы. В процессе приготовления корма зерно подвергается кратковременному, но интенсивному механическому и баротермическому воздействию за счет высокой температуры 110-160°C, давления 50 атм., в результате чего происходят структурно-механические и химические изменения исходного сырья, что делает его более доступным для воздействия ферментов желудка животных, а также значительно повышает усвояемость корма. Кроме того, его применение приводит к полному обеззараживанию корма, что сводит к минимуму заболеваемость животных.

Экструдированные корма применяются при откорме молодняка свиней, крупного рогатого скота, лошадей и т.д. 90% гибели молодняка происходит из-за болезней желудочно-кишечного тракта, либо инфекций, занесенных через пищеварительную систему. Экструдированные корма практически стерильны даже после 3-4-месячного хранения в складских условиях. При кормлении молодняка экструдированными кормами гибель животных от желудочно-кишечных заболеваний снижается в 1,5-2 раза [6].

Поскольку в процессе экструзии продукт может терять влажность до

50% от первоначальной, то появляется возможность включения в состав комбикорма компонентов с высоким содержанием влаги (недорогих и высокопитательных кормовых трав). Подобные кормовые средства без предварительной обработки не используются в комбикормовой промышленности из-за небольшого срока хранения, низкой технологичности, а известный способ переработки кормовых трав – производство травяной муки, является убыточным вследствие чрезвычайно высоких затрат на сушку [1].

Наиболее ценными кормами по количеству сырого протеина являются сено посевное люцерны – 149 г. сырого протеина на 1 кг, травяная мука, мука мясокостная, а также комбикорма – 170 г. сырого протеина на 1 кг корма. Показатели энергетических кормовых единиц наиболее высокие у жмыхов и шротов – 1,05 ЭКЕ для крупного рогатого скота на 1 кг корма, а также зерновые корма и комбикорма.

Балансирующие кормовые добавки представляют собой однородные смеси измельченных до нужной степени высокобелковых кормовых средств и микродобавок. Их используют, главным образом, для приготовления комбикормов на основе зернофуража. Балансирующие кормовые добавки вводят в состав зерновой смеси в количестве 10-30% от массы.

Премиксы – состоят из смеси измельченных до нужной степени крупности различных веществ (минеральных кормов, аминокислот, витаминов, антибиотиков и др.) и наполнителя, используемые для обогащения комбикормов и белково-витаминных добавок. Премиксы вводят в количестве 1-2% от массы смеси.

К минеральным подкормкам относятся поваренная соль, ракушки, костная мука, кормовой фосфат, известняки, сапропель (озерный ил), фосфорно-кальциевые подкормки, трикальцийфосфат, преципитат кормовой и др. Промышленность выпускает специальные брикеты,

состоящие в основном из поваренной соли с добавкой необходимых микроэлементов.

Для удовлетворения потребностей животных в витаминах в состав комбикормов вводят концентраты витамина А и каротина. Рыбий жир получают из печени трески, добавляя концентраты витаминов А и D. Кормовые дрожжи, содержащие витамины D<sub>2</sub> и группы В, вырабатывают при облучении ультрафиолетовыми лучами дрожжевой суспензии.

По данным некоторых авторов, изучающих влияние экструдированных кормов на эффективность производства животноводческой продукции (В.А. Колобов, 1982, Ф.А. Струтинский, 1982, М.П. Кирилов, 1984, О.Л. Томчук, 1991), после непродолжительного интенсивного воздействия высокой температурой и давлением на зерно в его составе происходят существенные изменения. Сложные белки и углеводы распадаются на более простые, клетчатка – на вторичный сахар, крахмал – на простые сахара. За короткое время обработки белок не успевает коагулировать, в результате витамины и питательные свойства продукта сохраняются, а бактерии, грибки и инфекционные палочки погибают.

При экструдировании за счет резкого падения давления при выходе разогретой массы зерна из агрегата происходит «взрыв» (увеличение объема) продукта, что повышает усвояемость обработанного корма, делая его более доступным для ферментов желудочно-кишечного тракта жвачных животных [4].

В результате использования в кормлении сельскохозяйственных животных экструдированных кормов:

- увеличивается усвояемость кормов на 20-40;
- повышается усвояемость кормов, что позволяет обеспечивать меньшими объемами корма большую продуктивность животных как мясных, так и молочных пород;

- улучшается потребление комбикормов в результате улучшения их вкусовых качеств многих кормовых средств, т.к. экструдирование обостряет вкус ароматических веществ;

- в состав комбикорма можно вводить до 80% бобовых, до 90% ржи и до 30% картофеля, которые содержат большой процент крахмала, так как при экструдировании происходит расщепление крахмала до декстринов и сахаров;

- кратковременное воздействие высокой температуры оказывает минимальное воздействие на качество белка и аминокислот;

- снижается себестоимость экструдированного комбикорма за счет возможности введения в его состав сечки клевера, люцерны, хвойной лапки.

Главное в обеспечении качества кормов в свиноводстве – сбалансированность их белково-витаминно-минеральными компонентами. Производство свинины на предприятиях разных форм собственности должно основываться на соответствии кормового баланса, включающего качественные и недорогие кормовые компоненты, запланированному выходу продукции. Нарушение этого принципа ведет к резкому снижению эффективности производства.

Структура кормовой базы должна предусматривать рациональные сочетания кормовых компонентов, обеспечивающих оптимизированный набор питательных веществ и элементов питания для каждой половозрастной группы свиней. В структуре кормовой базы доля зерновых злаковых должна быть на уровне 60-65%, бобовых и крестоцветных – 16,0-18,0%, продуктов от переработки растительного и животного сырья – 27,0-34,0% [6].

Восполнение острого дефицита белка и ликвидация дисбаланса незаменимых аминокислот в комбикормах и кормовых смесях для свиней наиболее реально за счет высокобелковых кормовых культур – бобовых

(горох, вика, соя, нут и др.) и крестоцветных (рапс).

В структуре кормовой базы особое место занимают зеленые корма в натуральном (летом) и консервированном (зимой) виде, как обязательные и крайне необходимые корма, особенно для маточного стада.

Экструзия зерна злаковых (кукуруза, ячмень, тритикале и др.) позволяет увеличить в них уровень сахаров до 15%, а также снизить себестоимость выращивания поросят до 30-40% [6].

В работе обоснована экономическая целесообразность приобретения пресс-экструдера для производства комбикормов, позволяющего более рационально использовать выращиваемые кормовые культуры, самостоятельно готовить полноценный рацион животных. Расчеты произведены для модельного хозяйства, специализирующегося на производстве зерново-животноводческой продукции с развитым свиноводством. По расчетам, хозяйство располагает сельхозугодиями и пашней в количестве 10000 и 9850 га соответственно. В структуре посевов зерновых культур на площади 3800 га на посевах ячменя, гороха и прочих зернобобовых, которые используются для производства комбикормов для свиней, приходится, 250 га.

Пресс-экструдеры ПЭ-КМЗ-2У, которые выпускаются уже более 30 лет ООО «Агропром» (г. Самара), хорошо зарекомендовали себя и используются во многих хозяйствах России, Украины и Белоруссии. Данное оборудование постоянно совершенствуется. Экструдеры КМЗ-2У используются для производства комбикормов из зерновых, бобовых и других различных компонентов сельскохозяйственных культур. Универсальность подобного оборудования позволяет использовать его во многих отраслях производства для переработки различных продуктов.

Основные затраты для приобретения устройства пресс-экструдера ПЭ-КМЗ-2У представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные затраты для организации производства экструдированных кормов для свиноводства

Статья затрат	Значение
Стоимость пресс-экструдера ПЭ-КМЗ-2У с доставкой и монтажом, руб.	500000
Средняя себестоимость зерна на корм, руб./кг	3,5
Средняя стоимость приобретения витаминно-минеральных премиксов, руб./кг	37,0
Средняя стоимость приобретения белковых продуктов, руб./кг	28,0
Средняя стоимость приобретения пробиотиков, руб./кг	55,0
Средняя стоимость приобретения сорбентов, руб./кг	60,0
Средняя стоимость приобретения комбикорма с необходимыми добавками на внешнем рынке, руб./кг	8,0
Средняя производительность пресс-экструдера ПЭ-КМЗ-2У в месяц, кг	114400
Установленная электрическая мощность, кВт/ч	55,8
Стоимость электроэнергии (1 кВт/ч), руб. (с НДС 18%)	4
Заработная плата оператора в месяц, руб.	15000

Средняя производительность пресс-экструдера ПЭ-КМЗ-2У за смену – 5200 кг. Средняя производительность пресс-экструдера ПЭ-КМЗ-2У за месяц – 114400 кг. Установленная электрическая мощность – 55,8 кВт.

Стоимость оборудования на момент расчетов, включая его монтаж, составляет 500000 руб. [5]. Средняя производительность в месяц составит 114,4 тонны. Для обслуживания устройства необходим оператор, заработная плата которого в месяц составит 15 тыс. руб. Необходимо отметить, что средняя цена 1 кг. готового комбикорма для крупного рогатого скота и свиней на внешнем рынке составляет 8 руб.

Расчет текущих затрат на производство комбикорма методом экструдирования представлен в таблице 2.

Стоимость электроэнергии, затрачиваемой на производство 1 кг комбикормовой смеси – 0,34 руб. Заработная плата составляет 0,13 руб./кг. Стоимость 1 кг сырья для комбикормовой смеси – 4 руб. Всего на

приготовление 1 кг комбикорма с учетом амортизационных отчислений и затрат на запасные части расходуется 4,78 руб. Ежемесячные затраты на приготовление комбикорма составляют 546,8 тыс. руб. Стоимость же готовой аналогичной комбикормовой смеси – 915,2 тыс. руб.

Таблица 2 – Расчет текущих затрат на производство комбикорма методом экструдирования

Показатель	На весь объем производства, тыс. руб.	В расчете на 1 кг, руб.
Годовой объем производства комбикорма, т	1372,8	-
<b>Затраты на производство комбикорма</b>		
Стоимость сырья	5491,2	4,0
Электроэнергия	466,8	0,34
Оплата труда оператора	180,0	0,13
Запасные части	204,0	0,15
Амортизационные отчисления	100,0	0,07
Общехозяйственные и общепроизводственные расходы	98,0	0,07
Прочие затраты	26,3	0,02
<b>Всего затрат на производство комбикорма</b>	<b>6566,3</b>	<b>4,78</b>

Расчеты показали, что новая технология приготовления кормов имеет короткий срок окупаемости совокупных затрат и приносит высокий экономический эффект (табл. 3).

Производственные затраты на производство экструдированного комбикорма составят 6562 тыс. руб. в год, в то время как стоимость аналогичной комбикормовой смеси, приобретаемой у фирм-конкурентов составляет 10982,4 тыс. руб. в год.

Дополнительный годовой чистый доход от реализации инвестиционного проекта организации внутривладельческого производства комбикормов составит 2660,8 тыс. руб. в год (табл. 4).  
Дополнительный доход получен за счет экономии производственных

затрат при производстве собственных комбикормов в сравнении с их приобретением на внешнем рынке.

Таблица 3 – Расчет чистого дисконтированного дохода инвестиционного проекта организации внутривладельческого производства кормов

Показатель	Интервалы планирования					
	0 (2011)	1 (2011)	2 (2012)	3 (2013)	4 (2014)	5 (2015)
Инвестиции, всего	500,0					
Экономия затрат при производстве собственного комбикорма методом экструдирования, тыс. руб.		2660,8	2660,8	2660,8	2660,8	2660,8
Чистый денежный поток	-500,0	2660,8	2660,8	2660,8	2660,8	2660,8
То же нарастающим итогом	-500,0	+2160,8	+4821,6	+7482,4	+10143,2	+12804,0
Коэффициент дисконтирования ( $r = 7,75$ )	1	0,928	0,861	0,799	0,742	0,669
Чистый дисконтированный поток, тыс. руб.	-500,0	2469,2	2290,9	2126,0	1974,3	1780,1
То же нарастающим итогом	-500,0	+1969,2	+4260,1	+6386,1	+8360,4	+10140,5

Окупаемость инвестиций в приобретение пресс-экструдера – менее 3 месяцев. В расчетах ставка дисконтирования принята на уровне ставки рефинансирования Центрального банка Российской Федерации, которая на декабрь 2010 г. составляла 7,75%. Учитывая надежность и простоту технологии, риск инвестирования средств в проект не учитывался. Чистый дисконтированный доход от приобретения и использования пресс-экструдера для приготовления экструдированных кормовых смесей за 5 лет его срока службы составил 10,1 млн. руб.

Таблица 4 – Экономическая эффективность инвестиций в освоение технологии экструдирования кормов для модельного хозяйства Краснодарского края, проект, тыс. руб.

Показатель	Покупка комбикорма на внешнем рынке	Производство собственного комбикорма методом экструдирования
Инвестиции, всего	-	500,0
в том числе стоимость обучения оператора	-	30,0
Производительность пресс-экструдера, т:		
- за месяц	-	114,4
- за год	-	1372,8
Производственные затраты на продукцию (стоимость комбикорма на внешнем рынке):		
- на 1 т	8,0	4,78
- всего за год	10982,4	6562,0
Произведено прироста живой массы свиней за год, т	305,0	305,0
Средняя цена реализации 1 т живой массы свиней, руб.	66980,0	66980,0
Производственная себестоимость 1 т живой массы свиней, руб.	58164,0	49440,0
Чистый доход от свиноводства, тыс. руб.	2688,9	5349,7
Дополнительный годовой чистый доход от использования пресс-экструдера	-	2660,8
Чистый дисконтированный доход за период эксплуатации пресс-экструдера, млн. руб.	-	10,1
Дисконтированный срок окупаемости инвестиций, мес.	-	2,4

Таким образом, данные расчеты подтверждают эффективность освоения и использования отечественными товаропроизводителями животноводческой продукции внутрихозяйственной прогрессивной технологии экструдирования кормов.

**Литература:**

1. Егоров Б.В. Экструдированные комбикорма на основе люцерновой резки / Б.В. Егоров, В.В. Гончаренко, Н.В. Хоренжий. Одесская национальная академия пищевых технологий // [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.extrutec.ck.ua/reports/rep\\_6.htm](http://www.extrutec.ck.ua/reports/rep_6.htm)
2. Управление научно-техническим прогрессом. Под ред. И.И. Сигоева, А.Е. Когута. – Ленинград: Наука, 1989. – 242с.
3. Успенский В.В. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук. Снижение энергозатрат экструдирования кормов с обоснованием конструктивно-режимных параметров дозатора пресс-экструдера. // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/snizhenie-energozatrat-ekstrudirovaniya-kormov-s-obosnovaniem-konstruktivno-rezhimnykh-param>.
4. Швецов Н. Новые комбикорма с экструдированным зерном / Н. Швецов, Г. Походня, С. Саламахин // Животноводство России. – окт. – 2009. – С. 43-44.
5. Экструдирование – путь к полноценным кормам.// [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.extrutec.ru/>.
6. Экструзионные продукты для свиней. // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.promikz.ru/articles/article-7.html>.